FUNCIONAMIENTO Y DESARROLLO DEL CEREBRO

Curso de Fisioterapia Neuropediátrica
Prof. Leonardo Meléndez

1

CONTENIDOS

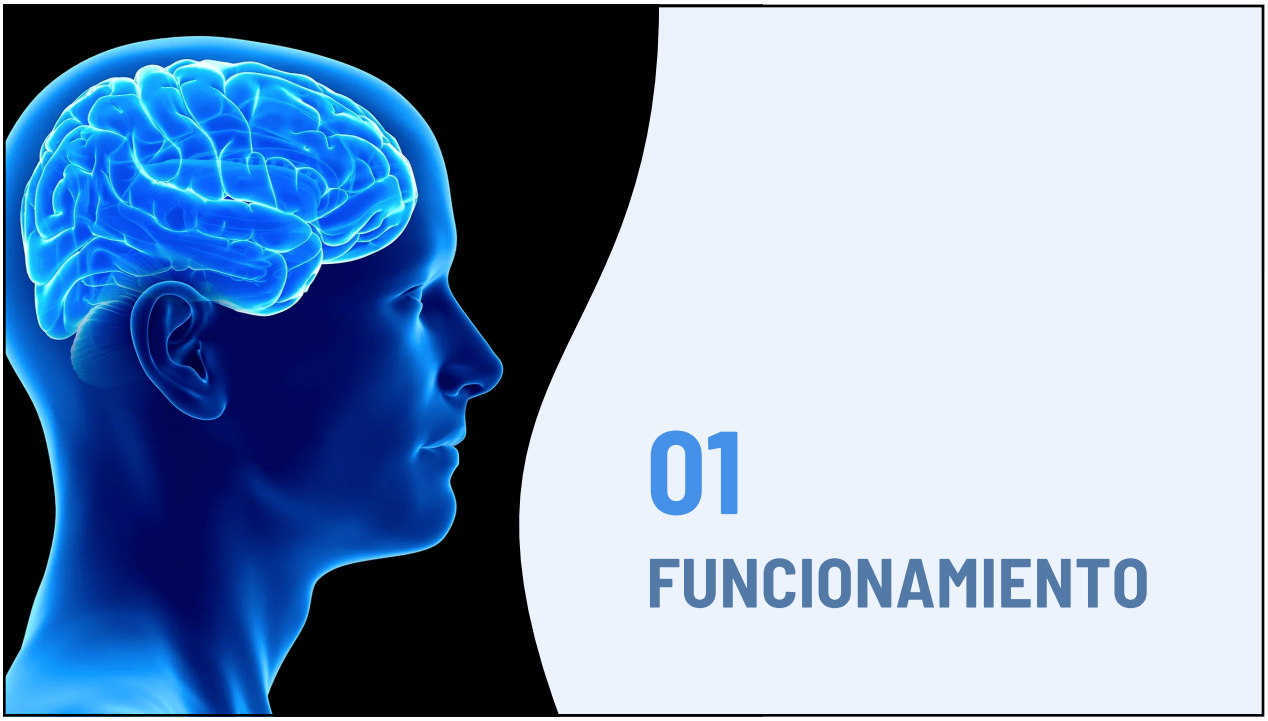
01 **FUNCIONAMIENTO**
Funcionamiento general

02 **ESTRUCTURAS**
Órganos y funciones

03 **NEURODESARROLLO**
Desarrollo cerebral, motor y sensorial

04 **PLASTICIDAD CEREBRAL**
Cambios anatómicos y aprendizaje

2



01
FUNCIONAMIENTO

3

Para qué tenemos el cerebro?

4

ADMINISTRAICIÓN DE RECURSOS

EVITAR SORPRESAS

Los imprevistos requieren mucha energía para solventarlos y son peligrosos

PREDECIR EL FUTURO

Anticipar situaciones nos permite preparar mejor nuestra rección

Feldman, 2020

5

CEREBRO PREDICE CASI TODO

Sentidos

Utilizamos las sensaciones internas y externas para entender el entorno

Memoria

Buscamos en la memoria cuando fue la última vez que nos sentimos así y cuál fue nuestra respuesta

Predicción

Se predice el siguiente movimiento y a veces las sensaciones asociadas

Feldman, 2020

6

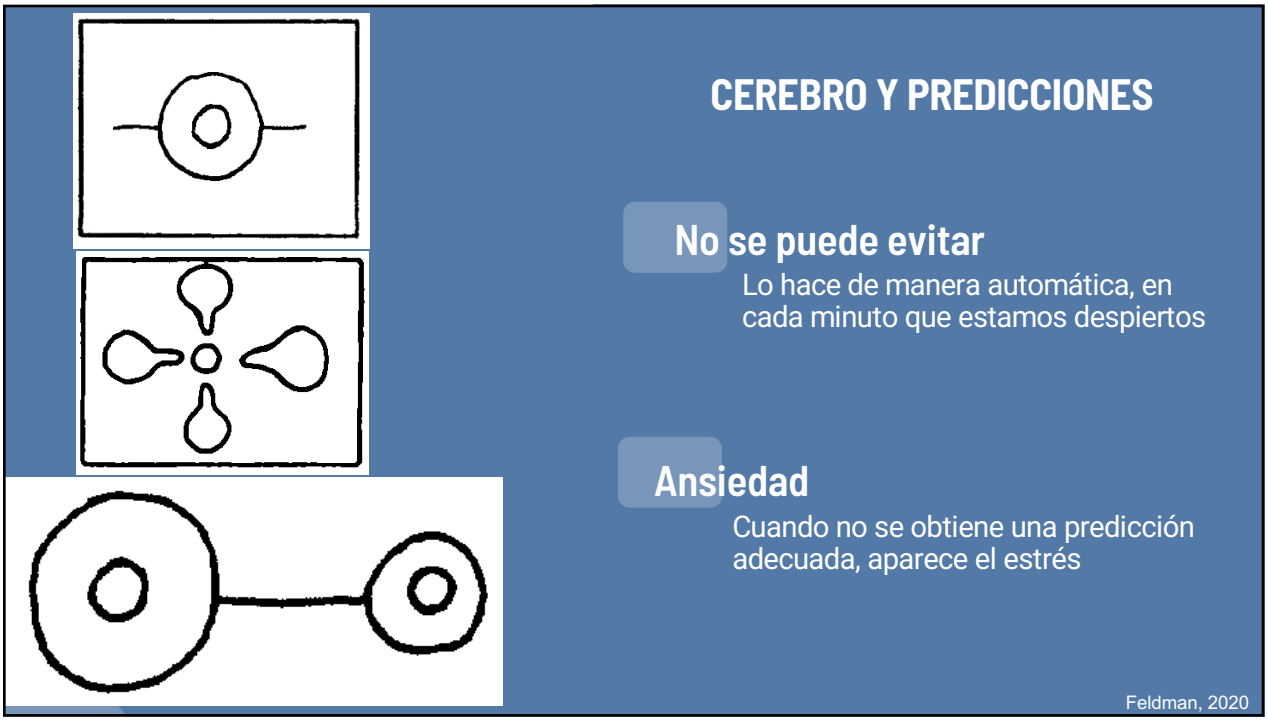
Los neurocientíficos están bastante seguros de que el cerebro procesa sensaciones antes que el estímulo llega realmente al cuerpo

Feldman, 2020

7

La predicción es un conjunto de neuronas comunicándose entre sí, tratando de adivinar qué va a pasar según la información actual y nuestra memoria

8


CEREBRO Y PREDICCIONES
No se puede evitar
Lo hace de manera automática, en cada minuto que estamos despiertos
Ansiedad
Cuando no se obtiene una predicción adecuada, aparece el estrés
Feldman, 2020

9

02
ESTRUCTURAS

10

CEREBRO HUMANO

Cerebro

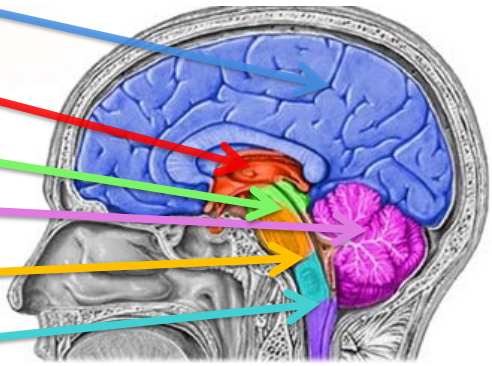
Diencéfalo

Mesencéfalo
(Cerebro Medio)

Cerebelo

Protuberancia
(Puente)

Bulbo Raquídeo



Tórtora y Derrickson, 2006

11

Por qué la música evoca recuerdos?

Será que **podemos usarla** para ayudar a aprender o recordar algo?

12

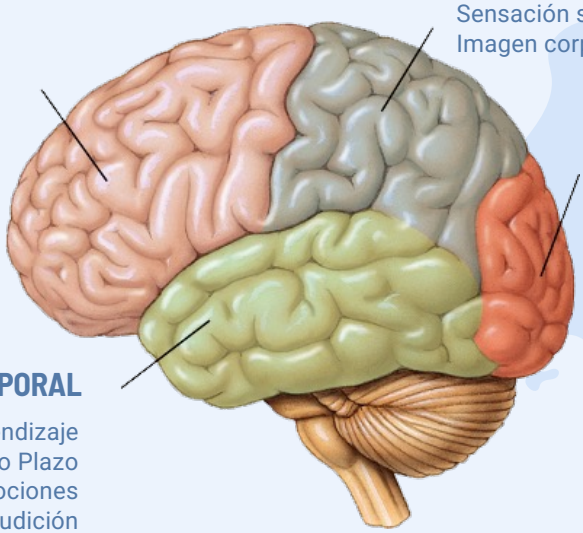
CORTEZA CEREBRAL

FRONTAL

Memoria a Corto Plazo
Planificación de Acciones
Movimiento Voluntario

PARIETAL

Sensación somática
Imagen corporal



OCCIPITAL

Visión

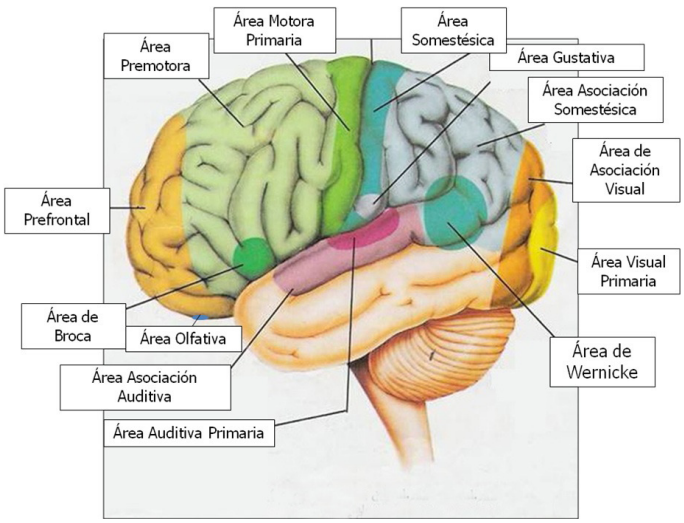
TEMPORAL

Aprendizaje
Memoria a Largo Plazo
Emociones
Audición

Tórtora y Derrickson, 2006

13

CORTEZA CEREBRAL



Tórtora y Derrickson, 2006

14

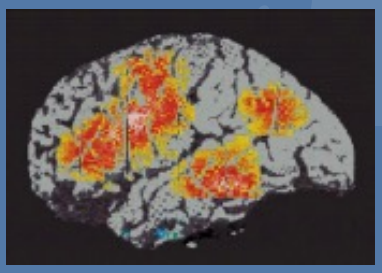
CORTEZA CEREBRAL

A) Ver palabras

B) Escuchar palabras

C) Decir palabras

D) Pensar en el objeto

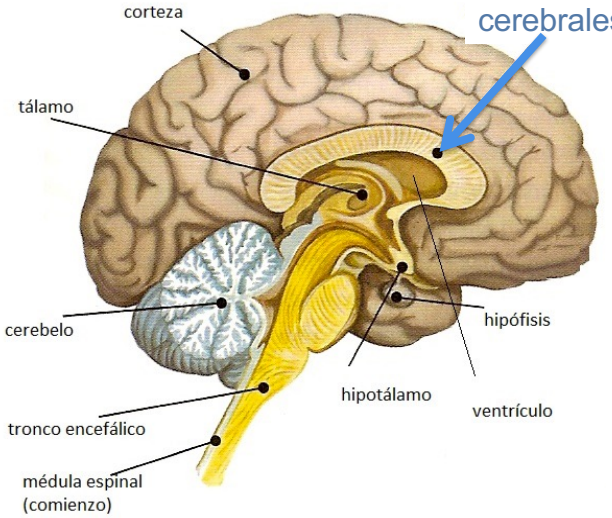


Kandel, 2012

15

CUERPO CALLOSO

Estructura que conecta ambos hemisferios cerebrales mediante las fibras de asociación



Requerido en actividades donde un hemisferio requiere coordinar con el otro

Tórtora y Derrickson, 2006

16

La callosotomía es una técnica quirúrgica paliativa para la epilepsia resistente. Evita la propagación eléctrica de un hemisferio a otro y puede ser parcial o total.

Mantilla, 2011

17

GANGLIOS BASALES

Masas
Masas de sustancia gris en la base del cerebro

Impulsos
Reciben impulsos de corteza y los pasan al tálamo

Regulan
Regulan el inicio y fin del movimiento voluntario

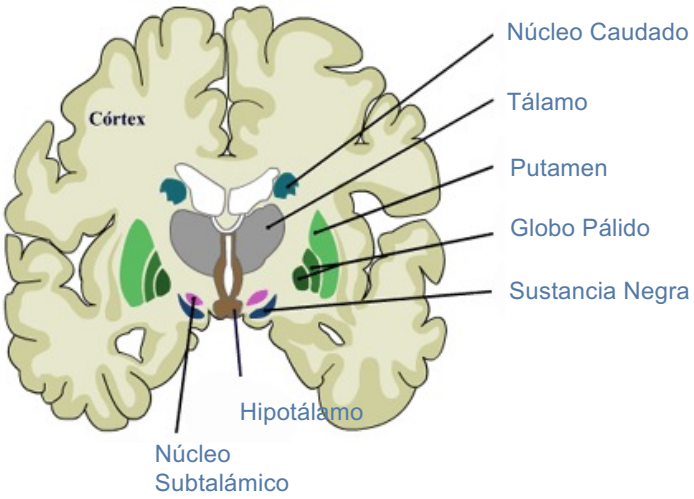
Esquelético
Contracción subconciente del músculo esquelético

Cognitivo
Ayudan a iniciar procesos cognitivos como atención y concentración

Tórtora y Derrickson, 2006

18

GANGLIOS BASALES



Existe cierta controversia respecto a cuales estructuras forman parte de los Ganglios Basales

Tórtora y Derrickson, 2006

19

Atetosis https://www.youtube.com/watch?v=_Z6M6Q4j4rg

20

CEREBELO

POSTURA

El control de la postura se realiza en conjunto con otros órganos

EQUILIBRIO

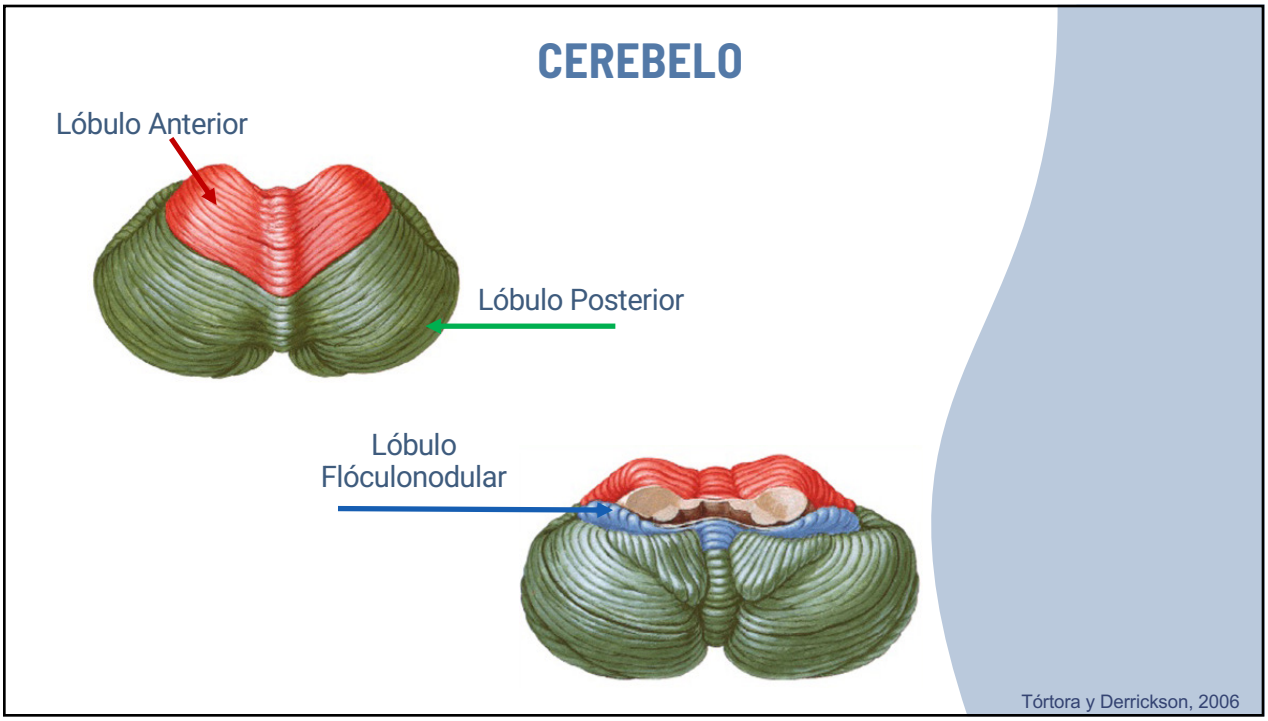
El equilibrio se realiza en conjunto con el Sistema Vestibular

Tórtora y Derrickson, 2006

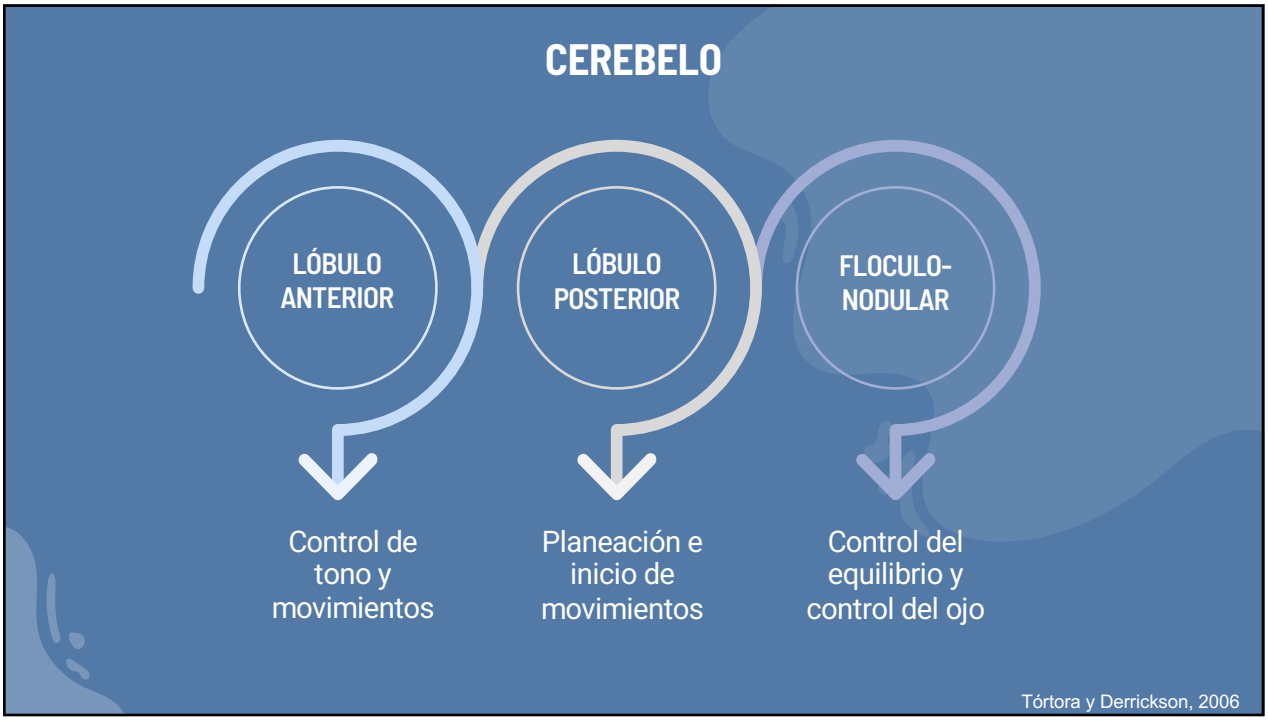
21

La presencia de conexiones recíprocas entre el cerebelo y las áreas relacionadas en la corteza cerebral sugiere que el cerebelo también puede ejercer funciones no motoras,
Tórtora y Derrickson, 2006

22


CEREBELO
Lóbulo Anterior
Lóbulo Posterior
Lóbulo
Flóculonodular
Tórtora y Derrickson, 2006

23


CEREBELO
LÓBULO ANTERIOR
LÓBULO POSTERIOR
FLOCULO-NODULAR
Control de tono y movimientos
Planeación e inicio de movimientos
Control del equilibrio y control del ojo
Tórtora y Derrickson, 2006

24

Dismetría y temblor de intención (5a4m) Video: 2016.12.000

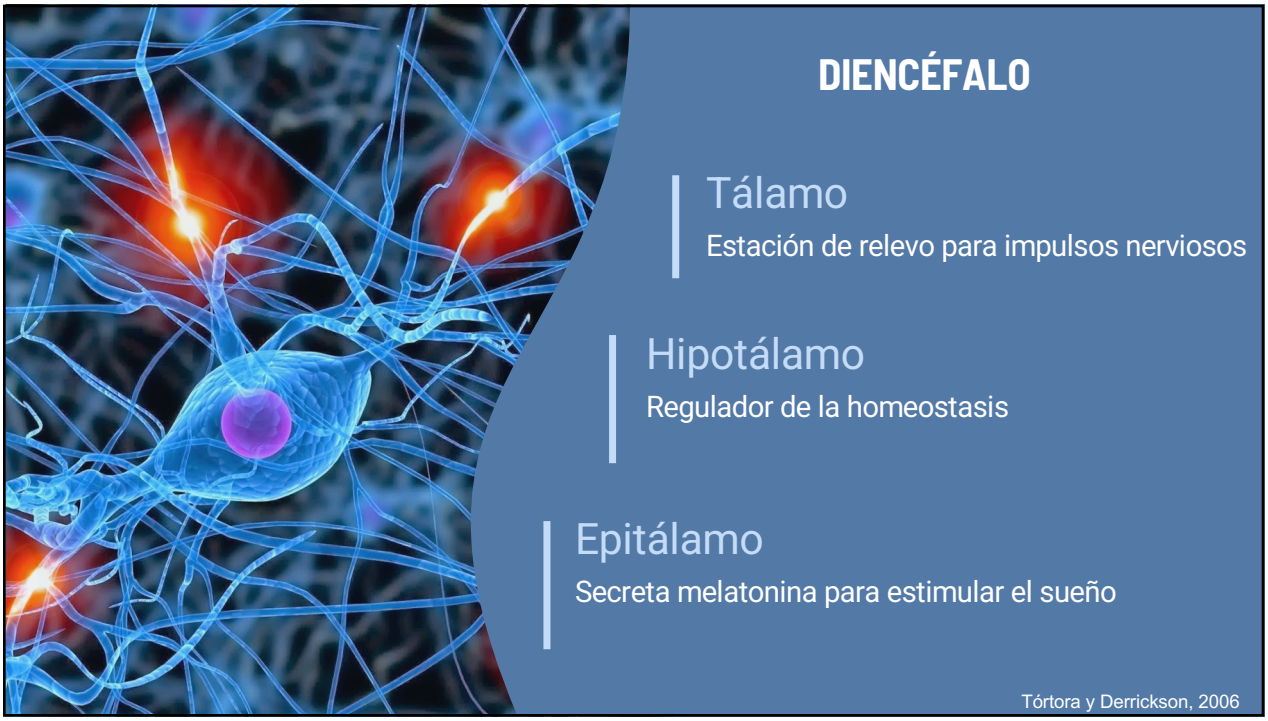
25

DIENCÉFALO

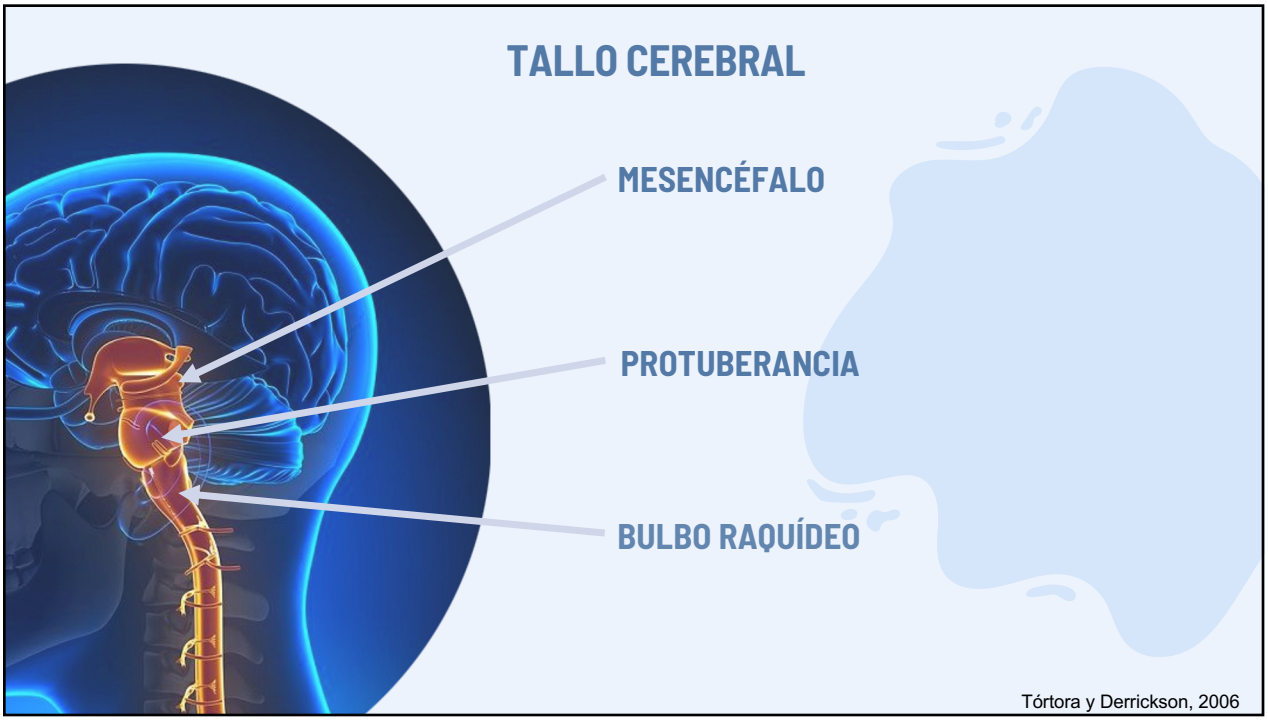
Tálamo	Hipotálamo	Epitálamo
88%	11%	1%
3cm 20g	1.5cm 2.5g	0.05cm 0.25g

Tórtora y Derrickson, 2006

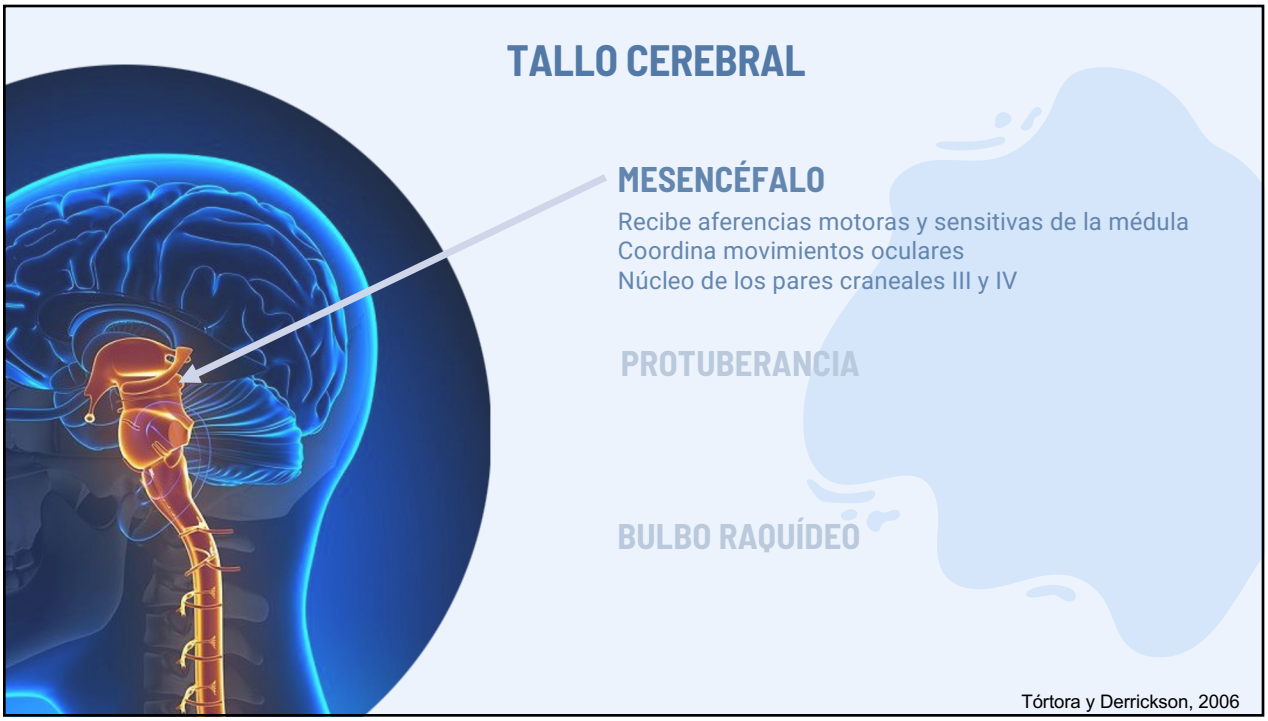
26


DIENCÉFALO
Tálamo
Estación de relevo para impulsos nerviosos
Hipotálamo
Regulador de la homeostasis
Epitálamo
Secreta melatonina para estimular el sueño
Tórtora y Derrickson, 2006

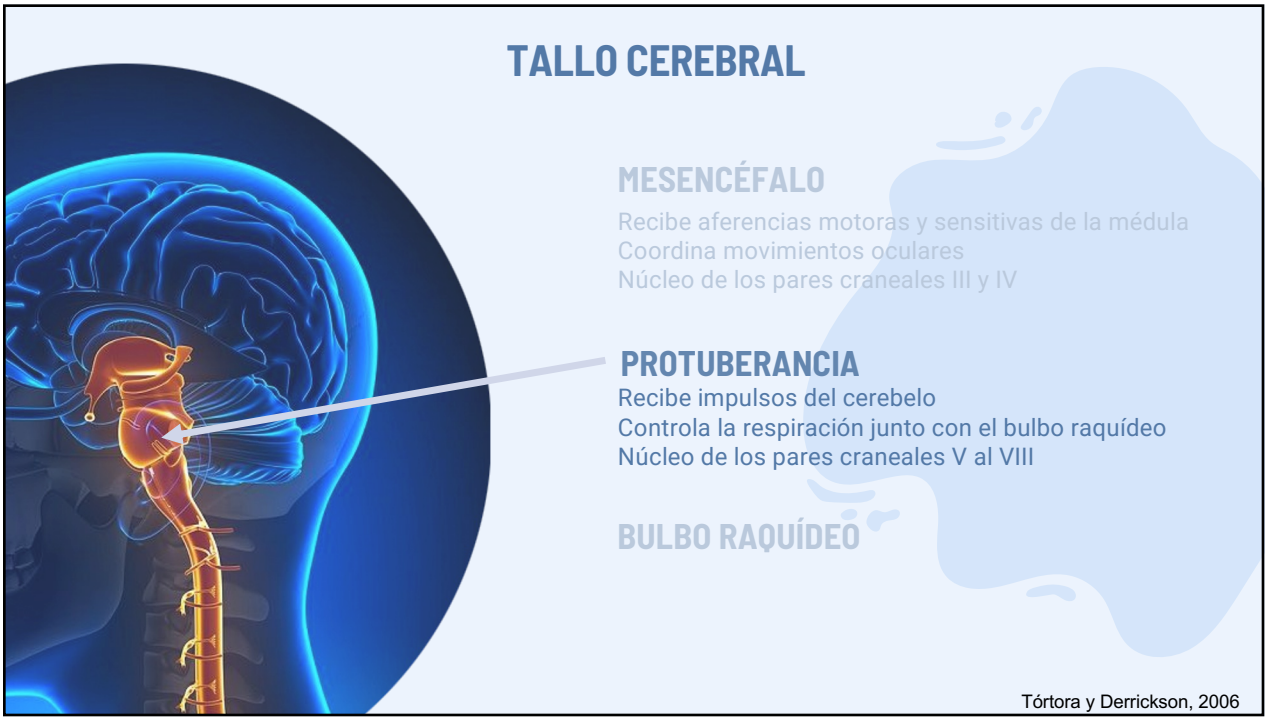
27


TALLO CEREBRAL
MESENCÉFALO
PROTUBERANCIA
BULBO RAQUÍDEO
Tórtora y Derrickson, 2006

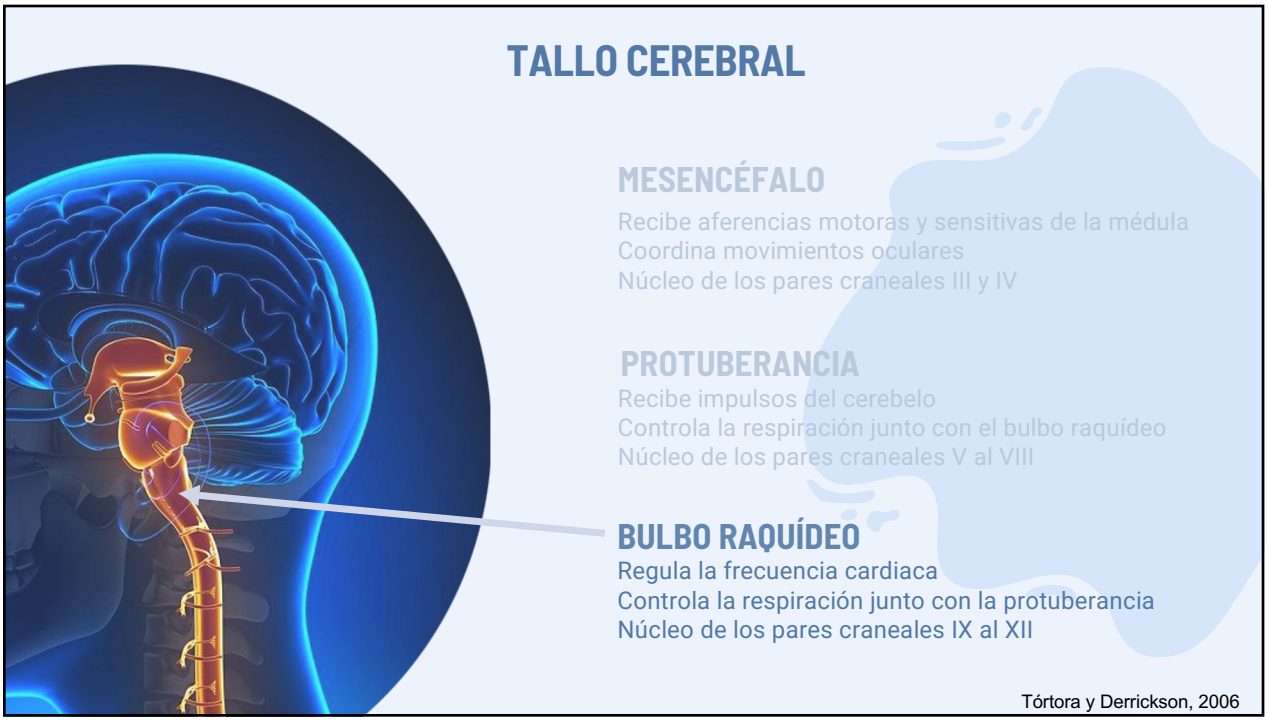
28


TALLO CEREBRAL
MESENCÉFALO
Recibe aferencias motoras y sensitivas de la médula
Coordina movimientos oculares
Núcleo de los pares craneales III y IV
PROTUBERANCIA
BULBO RAQUÍDEO
Tórtora y Derrickson, 2006

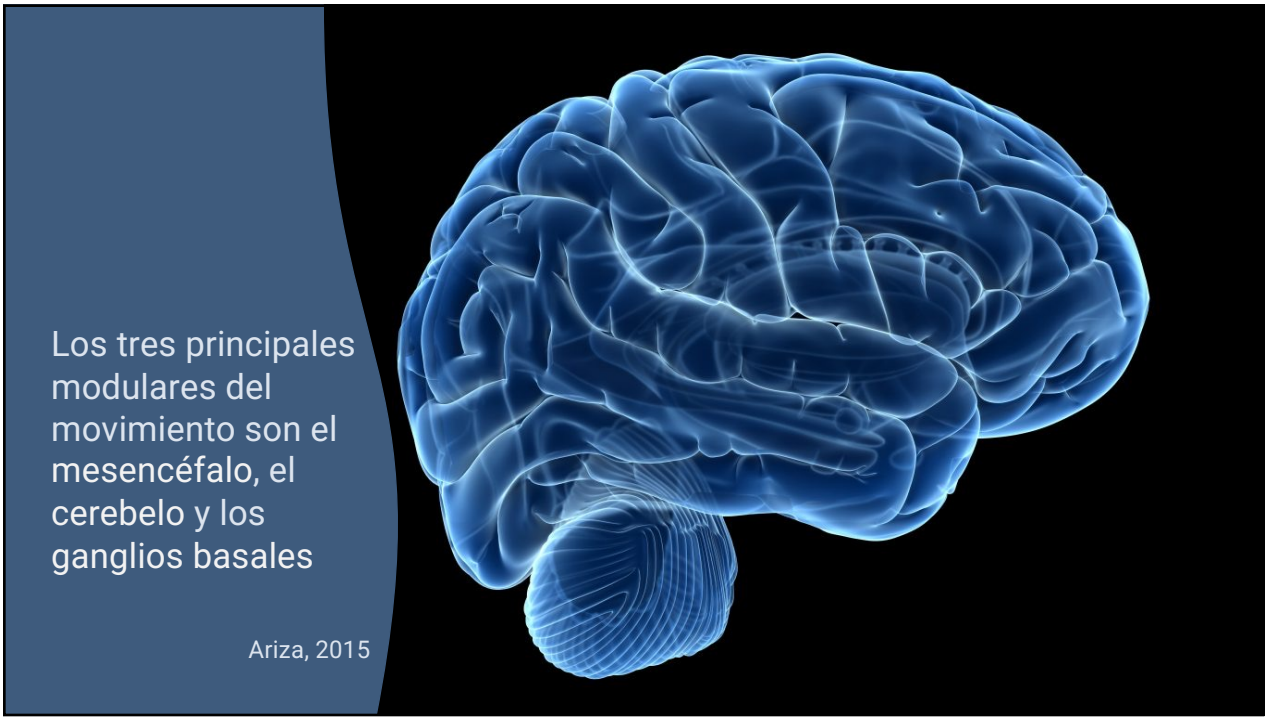
29


TALLO CEREBRAL
MESENCÉFALO
Recibe aferencias motoras y sensitivas de la médula
Coordina movimientos oculares
Núcleo de los pares craneales III y IV
PROTUBERANCIA
Recibe impulsos del cerebelo
Controla la respiración junto con el bulbo raquídeo
Núcleo de los pares craneales V al VIII
BULBO RAQUÍDEO
Tórtora y Derrickson, 2006

30


TALLO CEREBRAL
MESENCÉFALO
Recibe aferencias motoras y sensitivas de la médula
Coordina movimientos oculares
Núcleo de los pares craneales III y IV
PROTUBERANCIA
Recibe impulsos del cerebelo
Controla la respiración junto con el bulbo raquídeo
Núcleo de los pares craneales V al VIII
BULBO RAQUÍDEO
Regula la frecuencia cardiaca
Controla la respiración junto con la protuberancia
Núcleo de los pares craneales IX al XII
Tórtora y Derrickson, 2006

31


Los tres principales modulares del movimiento son el mesencéfalo, el cerebelo y los ganglios basales
Ariza, 2015

32

VIAS NERVIOSAS DESCENDENTES

DIRECTAS

Córtico Espinal

Córtico Bulbar

INDIRECTAS

Rubro Espinal

Vestibulo Espinal

Retículo Espinal

Tórtora y Derrickson, 2006

33

Solo un 40% de los axones de la principal vía motora se originan en la corteza motora primaria. El resto se origina del área premotora y somatosensorial.

Kandel, 2013

34

35

NEURODESARROLLO

Proceso

Desarrollo motor es un proceso de cambio asociado a la edad

Progresión

Tiene una progresión cefalo-caudal y próximo distal

Primeros años

Son cruciales para el desarrollo de las habilidades y destrezas

Tórtora y Derrickson, 2006

36

Progresión en la habilidad de subir/bajar gradas
Video 1: 2018.10-SRA Gradas (1a7m)
Video 2: 2020.09.0024-SRA Gradas (3a2m)

37

CEREBROS INMADUROS

Predicciones limitadas

No tienen experiencias de ningún tipo, no predicen ni siquiera sus necesidades básicas

Cuidadores

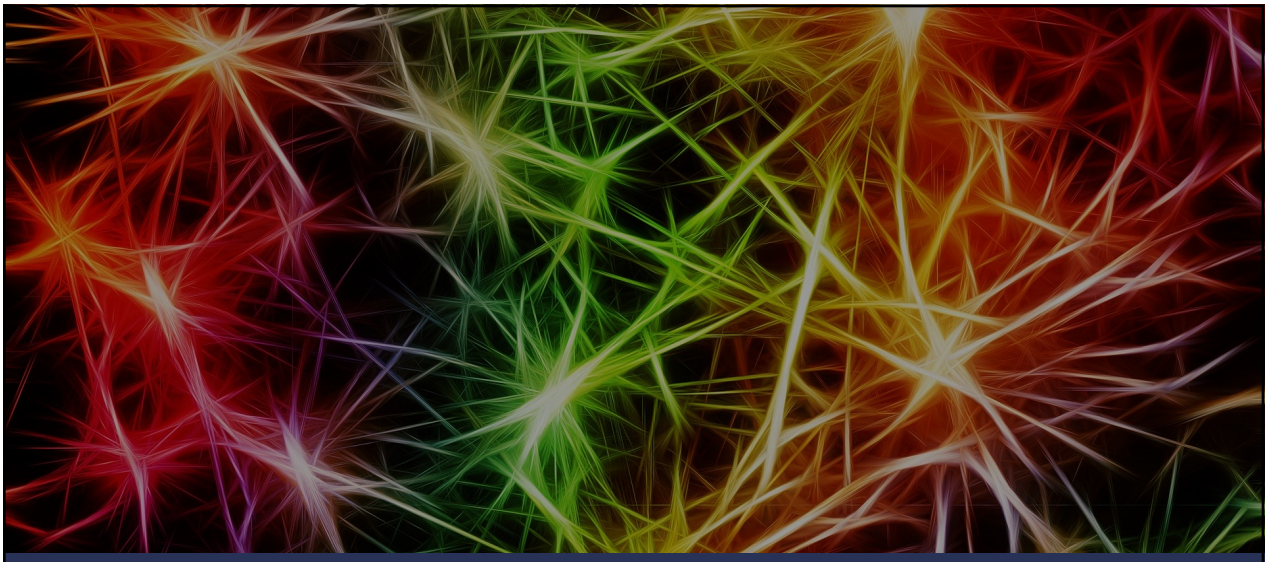
Los ayudan a regularse, a entender el mundo, a predecir situaciones poco a poco

Desarrollo sensorial y emocional

Es un proceso que lleva años, incluso décadas dependiendo del ambiente

Feldman, 2020

38



Afinamiento y poda (*tunning / prunning*) es el proceso de decidir cuales conexiones neuronales se fortalecen y cuales se eliminan

Feldman, 2020

39

APRENDIZAJE

Herencia cultural

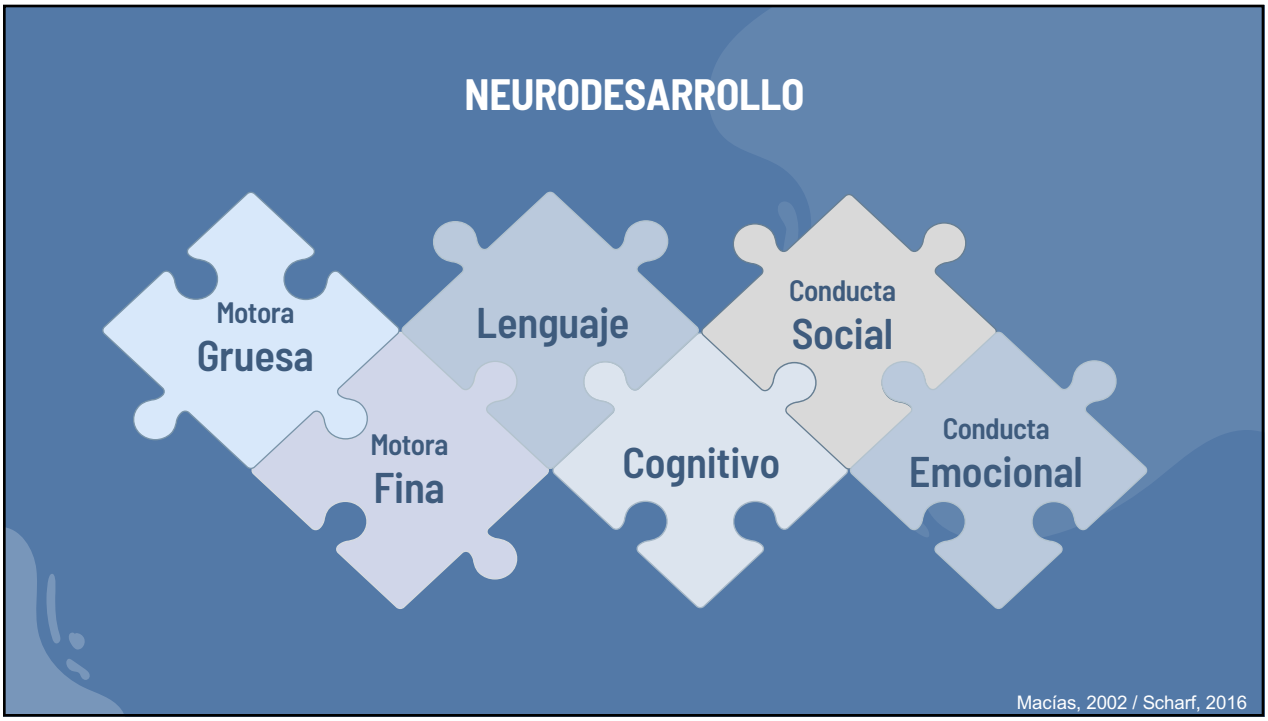
El cerebro no tiene que venir configurado para un ambiente porque los cuidadores influyen en su desarrollo

Influencias positivas /. negativas

El detalle radica que el cerebro inmadu adquiere todas las costumbres

Fieldman, 2020

40


NEURODESARROLLO
Motora
Gruesa
Lenguaje
Conducta
Social
Motora
Fina
Cognitivo
Conducta
Emocional
Macías, 2002 / Scharf, 2016

41

El aprendizaje de nuevos movimientos debe ser un proceso activo, donde el niño se vea obligado a resolver problemas

42

HITOS DEL DESARROLLO

0 meses
Giro protector de cabeza

6 semanas
Sonrisa social

3 meses
Cabeza alineada en vertical

4 meses
Manos a línea media
Giros de prono a supino

6 meses
Giros de supino a prono
Sedestación con apoyo

43

HITOS DEL DESARROLLO

8 meses
4 puntos estáticos

9 meses
Sedestación estable

11 meses
Bípedo con apoyo

12 meses
Transferencia a sedente y 4 puntos

16 meses
Marcha independiente

44

CONTROL, DESARROLLO Y APRENDIZAJE MOTOR

Control Motor

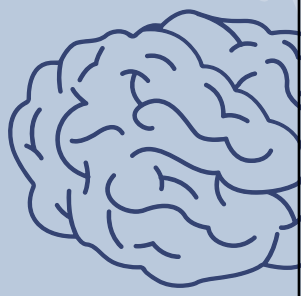
Procesos medulares y cerebrales que gobiernan la postura y el movimiento.

Desarrollo Motor

Proceso de cambio relacionado con la edad y que ocurre a lo largo de periodos largos de tiempo.

Aprendizaje Motor

Procesos asociados a la práctica y a la experiencia, llevan a cambios permanentes en los movimientos.

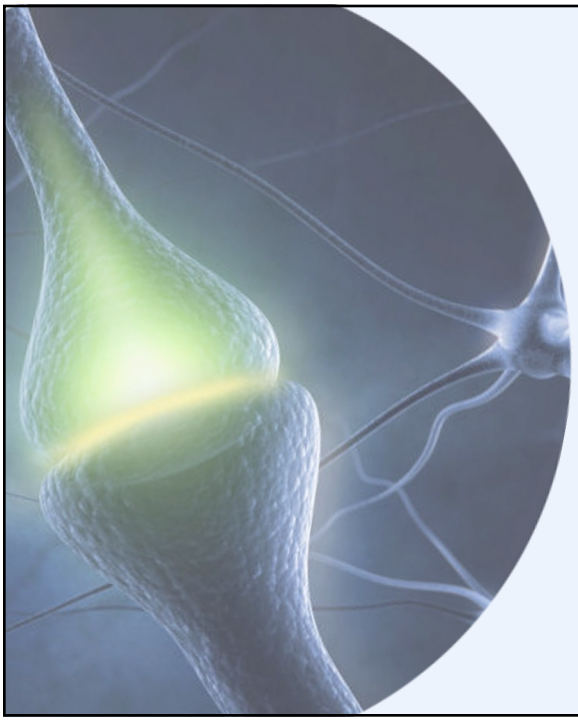


Macías, 2002

45

04
PLASTICIDAD CEREBRAL

46



PLASTCIDAD SINÁPTICA

PROPIEDAD

Explica la efectividad de la sinapsis química a corto y mediano plazo

MODIFICACIÓN

Luego de un periodo de alta frecuencia de potenciales de acción, será necesario solo uno para producir el mismo efecto

Kandel, 2012

47

La fuerza de la sinapsis se mejora mediante actividad intensa, experiencia y aprendizaje

Kandel, 2012

48

PLASTICIDAD SINÁPTICA

CORTO PLAZO

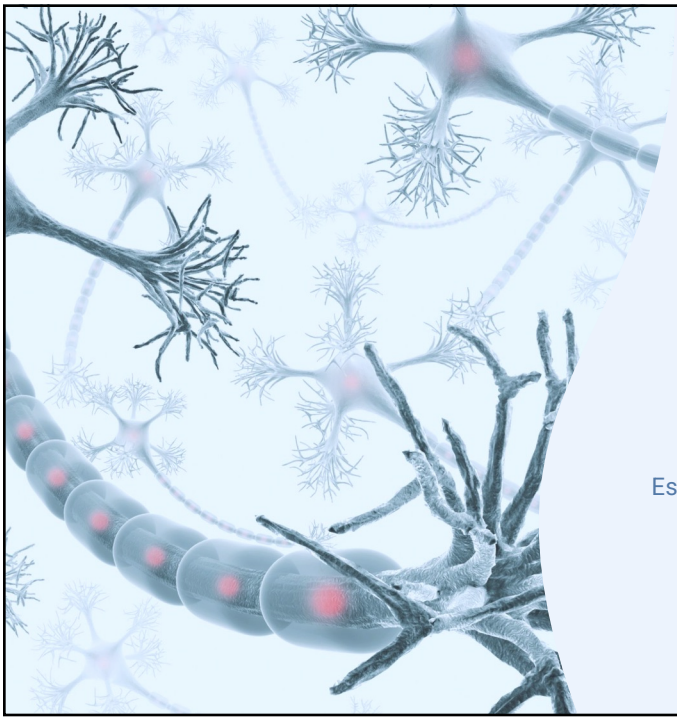
Alteraciones funcionales de la sinapsis, sus modificaciones fisiológicas son de corta duración

LARGO PLAZO

Los cambios anatómicos se asocian a cambios a largo plazo

Affifi, 2006

49



CAMBIOS ANATÓMICOS

CITOESQUELETO

Los microtúbulos y los microfilamentos cambian según el estímulo que recibe la neurona

MODIFICACIÓN

Estos cambios permiten extender o retraer los axones y las dendritas de los axones

Kandel, 2012

50

GRACIAS!

Las especies que sobreviven no son las más fuertes ni las más rápidas, tampoco las más inteligentes… sino aquellas que se adaptan mejor al cambio

- Charles Darwin

CREDITS: This presentation template was created by Slidesgo, including icons by Flaticon, infographics & images by Freepik and illustrations by Stories

Please keep this slide for attribution

51

REFERENCIAS

- Afifi A. Bergman, R. Neuroanatomía Funcional. Editorial McGrawHill. 2ª Edición. México; 2005
- Ariza R. Apuntes del Curso Básico del Concepto Bobath. International Bobath Instructors Training Association. San José, Costa Rica; 2015
- Feldman, L. Seven and a Half Lessons about the Brain. Mariner Books. USA, 2020.
- Kandel E. Principles of Neural Science. McGraw Hill Professional. 5th Edition. United States of America; 2012
- Gilman S, Newman S. Neuroanatomía y Neurofisiología Clínicas de Manter y Gatz Editorial Manual Moderno. 5ª Edición. México; 2003
- Macias L, Fagoaga J. Fisioterapia en Pediatría. Editorial McGrawHill. Madrid, España; 2002.
- Mantilla D, Nariño D, Acevedo J, Berbeo M, Zorro O. Callosotomía en el tratamiento de la epilepsia resistente. Univ. Med. Bogotá. 2011 52(4). 431-439. Octubre-Diciembre, 2011. Colombia.
- Paeth B. Experiencias con el Concepto Bobath. Editorial Médica Panamericana. 2ª Edición. México; 2007
- Scharf R, Scharf G, Stroustrup A. Developmental Milestones. Pediatrics in Review. 2016:37 (1). January, 2016.
- Tortora G, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. Editorial Médica Panamericana. 11ª Edición. México; 2006

52